

PLURAL-LENS IMAGE PICKUP SYSTEM

Patent number: JP7152096

Publication date: 1995-06-16

Inventor: SEKIDA MAKOTO

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: G02B7/04; G03B35/08; G03C9/00; H04N13/00; G02B7/04; G03B35/00; G03C9/00; H04N13/00; (IPC1-7): G03B35/08; G03C9/00; H04N13/00

- european:

Application number: JP19930299740 19931130

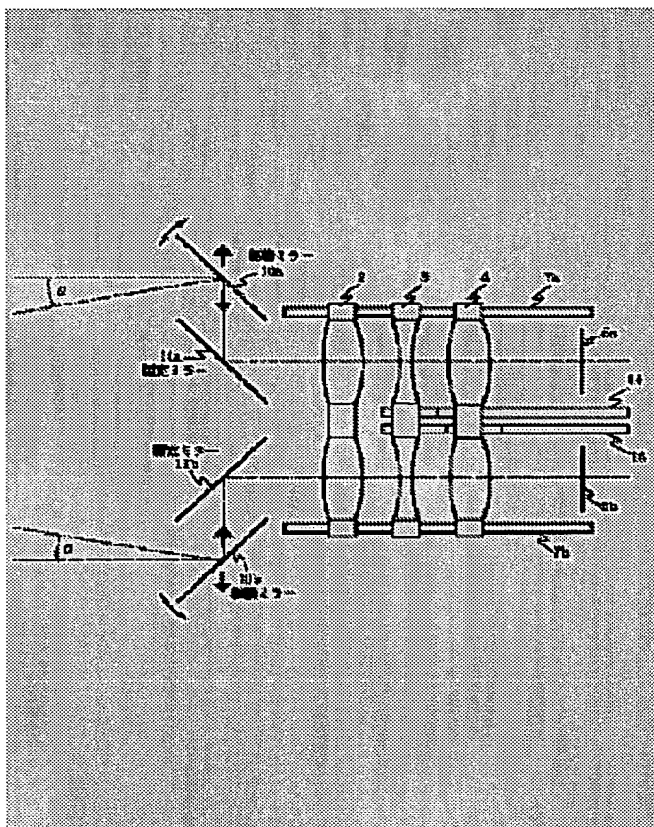
Priority number(s): JP19930299740 19931130

Report a data error here

Abstract of JP7152096

PURPOSE: To cause the shift of an image by the eccentricity of a lens in the same direction and to easily change base length and a vergence angle by constituting a plural-lens image pickup system of plural lens pairs obtained by integrally molding plural lenses having the same radius of curvature and thickness and providing a lens moving means in the center part of the lens pair.

CONSTITUTION: This plural-lens image pickup system is constituted of plural lens pairs 2, 3 and 4 obtained by integrally molding plural lenses having the same radius of curvature and thickness. A zoom lens driving shaft 14 and a focusing lens driving shaft 15 are provided in the respective center parts of the lens pairs 3 and 4, and the lens pairs 3 and 4 are moved back and forth by rotating the respective driving shafts. Furthermore, movable and rotatable mirrors 10a and 10b and fixed mirrors 11a and 11b are provided on the object side of a photographing system, and the base length and the vergence angle are changed without moving the lens pair.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3265091号
(P3265091)

(45)発行日 平成14年3月11日(2002.3.11)

(24)登録日 平成13年12月28日(2001.12.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 3 B 35/08

G 0 3 B 35/08

G 0 2 B 7/04

G 0 3 C 9/00

G 0 3 C 9/00

H 0 4 N 13/00

H 0 4 N 13/00

G 0 2 B 7/04

請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平5-299740

(22)出願日

平成5年11月30日(1993.11.30)

(65)公開番号

特開平7-152096

(43)公開日

平成7年6月16日(1995.6.16)

審査請求日

平成12年3月27日(2000.3.27)

(73)特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者

関田 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

キヤノン株式会社内

(74)代理人

100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

審査官 前川 慎喜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複眼撮像系

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズの肉厚および曲率半径が同一の二対のレンズを保持部材によって保持して一体のものとして形成したレンズペアを複数枚用いて撮影レンズを構成し、一対の撮像素子上にそれぞれ画像を形成する複眼撮像系であって、レンズペアを構成する一対のレンズ間に設けた駆動シャフトで前記複数のレンズペアの一部若しくは全部を移動させるレンズペア移動手段と、該レンズペア移動手段を制御して特定のレンズペアを移動させて前記撮影レンズの焦点を調節する焦点合わせ手段と、該レンズペア移動手段を制御して特定のレンズペアを移動させて前記撮影レンズの撮像倍率を変更する撮像変倍手段と、前記保持部材の前記駆動シャフトを挟んだ両端に設けられたガイド部及び該ガイド部と係合することによって特定のレンズペアを移動自在に保持するガイドバー

2

で構成されたレンズペア移動保持手段とを有することを特徴とする複眼撮像系。

【請求項2】 当該複眼撮像系の輻輳角および基線長の少なくとも一方、若しくは双方を変化させる輻輳角・基線長可変手段が、前記撮影レンズの被写体側に設けられたことを特徴とする請求項1記載の複眼撮像系。

【請求項3】 前記輻輳角・基線長可変手段は、前記撮影レンズのそれぞれの光軸に対応して設けられた、固定ミラーと移動・回転自在の反射ミラーとを有する反射光学系である請求項2記載の複眼撮像系。

【請求項4】 前記レンズペアを構成する一対のレンズの光軸が同一方向に平行となるように、一方のレンズの縁端部と他方のレンズの縁端部とを接合して一体成型されたものである請求項1または2記載の複眼撮像系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、銀塩カメラ、ビデオカメラおよびステレオビデオカメラ等に用いられている複眼撮像系に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、3次元撮影やパノラマ撮影が可能な撮像装置において、複数の撮影系を有する複眼撮像系が多く提案されている。これらの複眼撮像系では、一般に同一仕様の二つの撮影レンズが、平行もしくは被写体に向けられた二つの撮影レンズの光軸の挟む角度（以下幅角という）が所定の角度になるように左右に並べられている。そして、これらの左右の撮影レンズで同時に撮像された二つの画像を、何等かの画像合成手段を用いて合成処理することによって一つの合成画像を得ている。二つの画像を合成する方法としては、例えば、入射する光を電気量に変換する光電変換素子を用いたカメラ等で被写体を撮像し、撮像された画像を画像処理回路を用いて画像合成処理を行なう方法が知られている。また、銀塩カメラで撮像した二つの画像を、公知のステレオ手段を用いて立体視することで立体画像を得ることもできる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した複眼撮像系では、撮影レンズの製造や組み立ての際にそれぞれのレンズの特性や組み込み具合にバラツキが生じる。そのため、複眼撮像系に同一仕様の撮影レンズを使用していても、レンズの焦点距離やレンズの明るさを表すFナンバー、さらには撮影レンズの光軸角等が微妙に異なってしまう、被写体を同一撮影条件で撮影した場合であっても、二つの撮影レンズ間における撮影倍率および撮影光量が異なってしまう。しかも、複眼撮像系では、二つの撮影レンズで撮影された画像領域のオーバーラップ部分から二つの画像の対応点を抽出し、この対応点を基に二つの画像の合成処理が行なわれているため、このような画像の合成処理においては、二つの画像の撮影倍率あるいは撮影光量が異なった場合、二つの画像の対応点抽出後に、これらの画像の撮影条件を画像処理上で同一にするといった複雑な処理が必要となる。また、この複眼撮像系では、撮影レンズ内のレンズの偏心によって、撮影レンズの光軸の撮像面に対する角度にズレを生じ、撮像面上に撮像される画像がそれぞれの角度のズレに応じてシフトする。このような角度のズレは、特に撮影レンズのズームングやフォーカシングの際のレンズの移動によって生じ、しかも、このズレの生じる方向およびズレ量は撮影レンズ間で異なっている。そのため、それぞれの画像について、撮影レンズのズームングやフォーカシングの動作に応じた異なる画像処理を行なうことで、画像のズレを補正することが必要となる。このようなことも処理を複雑化する原因となっている。以上のように、従来の複眼撮像系を用いた撮像装置では、撮影倍

率や撮影光量が異なったり、レンズの偏心による画像のズレを生じたりするため、得られる画像を合成処理する際に複雑な処理を必要としていた。一方、銀塩フィルムを撮像媒体としたステレオカメラを用いた場合は、立体視による好適な画像合成を行なうために、撮影レンズや写真の選別および撮影レンズの調節等に多くの時間を要してしまう。

【0004】そこで、上述したレンズの偏心の解決方法として、米国特許第5,122,650明細書や米国特許第5,191,203明細書等に開示されているように、レンズの曲率半径および肉厚が同一の二枚のレンズを、それぞれのレンズが平行あるいはある幅角になるよう左右に並べて接合してレンズペアを作製し、このレンズペアを複数枚用いて複眼撮像系を構成した立体内視鏡が提案されている。このレンズペアを複数枚用いて撮像系を構成する方法では、例えば複数のレンズペアの内の一枚のレンズペアが平行偏心した場合、撮像面上に結像される二つの画像は同一方向に同一量だけシフトする。したがって、基準結像点から実際に結像した点までのズレ量分だけ画像を単純にシフトさせることにより画像のズレを補正することができる。このように、曲率半径・肉厚が同一の二枚のレンズからなるレンズペアを用いて撮影レンズを構成することは、複眼撮像系におけるレンズの偏心等の問題に非常に有効である。しかし、上記特許明細書では、物体距離および倍率が固定されているため、レンズペアを移動させてフォーカシングやズームングを行なう機構を有しておらず、このフォーカシングやズームングを行なう際の、撮像装置の構造上の問題点およびその対策について何等言及されていない。さらに、立体視に重要な幅角および基線長を変化させる技術の開示もされていない。

【0005】一方、立体視に重要な幅角および基線長を変化させる方法としては、複数のレンズ本体を移動させて幅角および基線長を変化させる方法と、レンズ本体前方に配置された反射光学部材の一部を可動させて幅角および基線長を変化させる方法の二つが知られている。前者の場合は、それぞれのレンズを別々の方向に移動させて幅角および基線長を変化させるために、レンズペアを用いた複眼撮像系には適さない。後者の場合は、幅角および基線長を変化させる部分とレンズ本体とを分離することができるため、レンズペアを用いた複眼撮像系に適用することができる。この後者の方法としては、反射光学部材にプリズム系を備え、プリズムを回転させることによって幅角を変化させる方法が提案されている（特開平2-276395号公報参照）。しかし、この提案されている技術では、反射光学部材後方の撮影系はレンズペアではなく、別々に製造された二つの撮影レンズで構成されているため、前述した製造・組み立ての際のレンズのバラツキによる撮影レンズ間の撮影倍率・光量の変動、あるいはレンズの偏心による画像の

5

ズレが生じ、良好な合成画像を簡単に得ることができない。

【0006】本発明の目的は、撮影レンズ間の撮影倍率や撮像光量の変動を軽減し、また、画像のズレの補正を簡単にできるようにし、さらに、複眼撮像系の輻輳角および基線長を好適な画像合成条件に調節することができる複眼撮像系を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の複眼撮像系は、レンズの肉厚および曲率半径が同一の一对のレンズを保持部材によって保持して一体のものとして形成したレンズペアを複数枚用いて撮影レンズを構成し、一对の撮像素子上にそれぞれ画像を形成する複眼撮像系であって、
レンズペアを構成する一对のレンズ間に設けた駆動シャフトで上記複数のレンズペアの一部若しくは全部を移動させるレンズペア移動手段と、該レンズペア移動手段を制御して特定のレンズペアを移動させて上記撮影レンズの焦点を調節する焦点合わせ手段と、該レンズペア移動手段を制御して特定のレンズペアを移動させて上記撮影レンズの撮像倍率を変更する撮像変倍手段と、上記保持部材の上記駆動シャフトを挟んだ両端に設けられたガイド部及び該ガイド部を係合することによって特定のレンズペアを移動自在に保持するガイドバーで構成されたレンズペア移動保持手段とを有することを特徴とする。

【0008】上記レンズペアを構成する一对のレンズの光軸が同一方向に平行となるように、一方のレンズの縁端部と他方のレンズの縁端部とを接合して一体成型されたものであることを特徴とする。

【0009】

【0010】

【0011】

【0012】当該複眼撮像系の輻輳角および基線長の少なくとも一方、若しくは双方を変化させる輻輳角・基線長可変手段が、上記撮影レンズの被写体側に設けられたことを特徴とする。

【0013】また、上記輻輳角・基線長可変手段は、上記撮影レンズのそれぞれの光軸に対応して設けられた、固定ミラーと移動・回転自在の反射ミラーとを有する反射光学系であることを特徴とする。

【0014】

【作用】上記の如く、曲率半径および肉厚が同一の複数のレンズを一体のものとして形成されたレンズペアを複眼撮像系の撮影レンズに用いれば、複眼撮像系のレンズの製造・組み立ては、従来のように撮影レンズごとの製造・組み立てが行なわれることはなく、レンズペアごとに製造・組み立てが行なわれる。そのため、このレンズの製造・組み立ての際における撮影レンズ間のバラツキが軽減される。

【0015】この撮像装置のズーミングが行なわれると、焦点合わせ手段によってレンズペア移動手段が制御

6

され、レンズペア移動手段は特定のレンズペアを、このレンズペアの間の中央部分を駆動部分として所定の範囲移動させる。また、フォーカシングが行なわれると、撮像変倍手段によってレンズペア移動手段が制御され、レンズペア移動手段は特定のレンズペアを、このレンズペアの間の中央部分を駆動部分として所定の範囲移動させる。このときのレンズペアの移動は、レンズペアの間の中央部分に設けられた駆動シャフトを回転させることによって行なわれる。このレンズペアの移動によってレンズに傾き偏心が生じた場合、レンズの傾きはレンズペアの中央部分を中心としてある角度傾く。このとき、このレンズペアを構成するそれぞれのレンズが、撮影レンズのそれぞれの光軸に対して同一の角度傾くため、撮像面上に撮像された画像はそれぞれ同一方向にズレを生じるので補正が容易である。ただし、この傾き偏心による画像のズレ量はそれぞれ異なるものである。また、このレンズペアの保持部材の両端に設けられたガイド部とそのガイド部と係合することによってレンズペアを移動自在に保持するガイドバーで構成されたレンズペア移動保持手段を備えているので、平行偏心を抑制することができ、平行偏心した場合でも、この平行偏心による画像のズレは撮像面上で同一方向に微小にしか生じないので補正が容易である。

【0016】次に、撮像装置の基線長および輻輳角の変更は、撮影レンズの被写体側に左右対象に設けられた輻輳角・基線長可変手段を移動あるいは回転させることによって行なわれる。ここで、輻輳角・基線長可変手段を互いに接近する方向に移動させると、撮像装置の基線長を小さくすることでき、逆に離れる方向に移動させると基線長を大きくすることができる。また、輻輳角・基線長可変手段を互いに反する方向に所定の角度回転すると、撮像装置の輻輳角を変更することができる。これらの輻輳角・基線長可変手段としては、後述するような移動自在および回転自在の反射ミラーを用いたもの等が挙げられる。

【0017】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0018】図1(a)は、本発明の第1実施例の複眼撮像系の主要構成部を表す略断面図、(b)は複眼撮像系の正面図である。

【0019】この複眼撮像系は、レンズの曲率半径および肉厚が同一である二枚のレンズを、それぞれのレンズの光軸が同一方向に平行となるよう一体のものとした凸レンズペア2、4および凹レンズペア3で構成された撮影レンズを有するものである。これらのレンズペアは、被写体側から凸レンズペア2、凹レンズペア3、凸レンズペア4と順次配置され、それぞれ平行となるよう設けられている。凸レンズペア2は、曲率半径および肉厚が同一の二枚のレンズ2a、2bを有し、これらのレンズ

がレンズ保持部材9によって一体のものとして固定されたものである。同様に、凸レンズペア4および凹レンズペア3もそれぞれのレンズがレンズ保持部材9によって一体のものとして固定されたものである。これらのレンズペアを撮影レンズの光軸1a、1bに対して平行に移動させる駆動シャフト6が、レンズ保持部材9の中央を駆動部とするよう設けられている。また、それぞれのレンズペアが保持されているレンズ保持部材9の両端には、ガイドバー穴71a、71bが設けられており、レンズペアの移動の際のガタつきを防ぐガイドバー7a、7bが、このガイドバー穴71a、71bに係合して、レンズ保持部材9を移動自在に保持している。凸レンズペア4後方の撮像面上には、レンズペアの光軸1a、1bに対応するそれぞれの位置にCCD等の撮像素子5a、5bがそれぞれ設けられている。

【0020】ここで、不図示の物体像からの光束は、凸レンズペア2から光軸1aおよび1bに沿って複眼撮像系に入射する。光軸1aに沿って入射した光束は、凹レンズペア3および凸レンズペア4を順次通過して撮像素子5a上に結像される。同様に、光軸1bに沿って入射した光束は撮像素子5b上に結像される。撮像素子5a、5b上に結像された物体像は、光エネルギーが電気エネルギーまたは信号に変換（光電変換）された後、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器（不図示）にて、デジタル画像信号に変換される。変換されたデジタル画像信号は、撮像素子5a、5b上に結像された画像の重複領域について、信号処理回路等（不図示）によって画像合成処理される。ここで用いられた撮影レンズは、同一の曲率半径・肉厚の二枚のレンズを一体成型したレンズペアで構成されているため、複眼撮像系のレンズの製造・組み立て時のレンズのバラツキを小さくでき、よって複眼撮像系のレンズ間の撮影倍率や撮影光量の変動が軽減される。図2は、曲率半径および肉厚が同一の二枚のレンズが一体成型された凸レンズペア2の略断面図である。複眼撮像系のレンズの製造・組み立て時のレンズのバラツキを最小とするため、レンズペアとしては、レンズ保持部材9によってそれぞれのレンズを保持した構造のものより、図2に示すようなレンズの曲率半径および肉厚が同一の2枚のレンズを、一方のレンズの外周縁端と他方のレンズの外周縁端とを接合して一体成型したものの方が望ましい。図2には凸レンズペア2を例示したが、凸レンズペア4および凹レンズペア3についても凸レンズペア2と同様のものが望ましい。

【0021】複数の撮影系を有する複眼撮像系では、それぞれの撮影系に用いられているレンズの偏心による撮影系間の画像のズレが問題となる。以下に、複数のレンズペアを用いて複眼撮像系を構成した場合の、レンズペアの平行偏心および傾き偏心による撮影レンズ間の画像ズレについて説明する。

【0022】図3の(a)は、複眼撮像系のレンズペア

の平行偏心を表す状態図、(b)は、レンズペアの傾き偏心を表す状態図である。図3で示した複眼撮像系のレンズペアの構成は、図1のレンズペアの構成と同様であり、(a)におけるレンズペアの平行偏心は、図1の凹レンズペア3がズレ量 δ だけ平行移動したもので、

(b)におけるレンズペアの傾き偏心は、図1の凹レンズペア3がこの凹レンズペア3と中心軸8との交点を軸にして角度 ε だけ傾いたものである。図3(a)に示すように、凹レンズペア3がレンズペアの中心軸8に対してズレ量 δ だけ平行偏心すると、撮像素子5a、5b上の結像点がそれぞれズレ量 y_1 、 y_2 だけ移動する。このとき、ズレ量 y_1 および y_2 は等しく、しかもズレが生じる方向も同じである。また、図3(b)に示すように、凹レンズペア3が角度 ε だけ傾き偏心すると、撮像素子5a、5b上での結像点は、それぞれ z_1 、 z_2 だけズレを生じる。このとき、撮像面上でのズレ量 z_1 、 z_2 は異なるが、画像のズレを生じる方向は一致する。以上のように、レンズペアを複数枚用いて複眼撮像系を構成すれば、レンズの偏心による撮像面上での結像点のズレは同一方向に生じる。したがって、レンズの平行偏心および傾き偏心による画像のズレは、画像処理段階でズレを生じた方向に対してズレ量分だけシフトすることによって簡単に補正することができる。以上述べたレンズの偏心は、特に、複眼撮像系のズームリングやフォーカシングの際のレンズの移動時に発生する。以下に、レンズの偏心による画像のズレを簡単に補正できるようにした、複眼撮像系のズームリング機構およびフォーカシング機構について説明する。

【0023】図4は、本発明の第2実施例のズーム機構およびフォーカシング機構が設けられた複眼撮像系で、(a)は複眼撮像系の略構成図、(b)は(a)の正面図、(c)は(b)の駆動シャフトを縦に並べた図である。

【0024】この複眼撮像系は、図1の複眼撮像系にズームレンズ駆動シャフト14およびフォーカスレンズ駆動シャフト15を設けたものである。このズームレンズ駆動シャフト14は、凹レンズペア3を光軸1a、1bに対して直角方向に滑動自在とするよう、シャフトがこの凹レンズペア3の中央部を貫通して保持している。また、フォーカスレンズ駆動シャフト15は、凸レンズペア4を光軸1a、1bに対して直角方向に滑動自在とするよう、シャフトがこの凸レンズペア4の中央部を貫通して保持している。

【0025】ここで、ズームレンズ駆動シャフト14をねじ進行方向に対して正回転させると、凹レンズペア3が凸レンズペア4側に移動し、撮像面上に撮像されている画像の倍率が移動する前に比べて大きくなる。逆に、ズームレンズ駆動シャフト14をねじ進行方向に対して逆回転させると、凹レンズペア3が凸レンズペア2側に移動し、撮像面上に撮像されている画像の倍率が移動す

る前に比べて小さくなる。このとき、レンズペア中央部とズームレンズ駆動シャフト14の保持部分とは、ねじとナットの関係にあり、ズームレンズ駆動シャフト14の一端を装置に固定してシャフトを回転させることによってレンズペアの移動を行なっている。また、移動するレンズペアは、レンズペアの中央部分を駆動部分として、ガイドバー7a、7bに沿って移動するため、このレンズペアの移動によって生じる偏心は、平行偏心がガイドバー7a、7bによって抑えられるため、レンズペアの中央部を傾きの中心とした傾き偏心のみとなる。一方、フォーカスレンズ駆動シャフト15を、ねじ進行方向に対して正回転させると凸レンズペア4が撮像面側に移動し、逆回転させると凸レンズペア4が凹レンズペア3側に移動し、このような凸レンズペア4の移動を調節することによって撮影レンズの焦点を合わせることができる。このときのレンズの移動もズームレンズ駆動シャフト14の場合と同様であり、レンズの偏心は、レンズペアの中央部を傾きの中心とした傾き偏心のみとなる。これらのレンズの移動によって生じる傾き偏心による画像のズレは、図3の(b)の画像のズレと同様に撮像面上で同一方向に生じる。したがって、この画像のズレは、図3の(b)の場合と同様の処理によって補正される。

【0026】尚、ここで用いられたズームレンズ駆動シャフト14およびフォーカスレンズ駆動シャフト15は、移動させるレンズペアの中央部であれば、図4の(c)に示すように縦に並べても構わない。

【0027】次に、複眼撮像系の輻輳角および基線長の変更を行なう場合について説明する。

【0028】図5は、本発明の第3実施例の反射光学系を設けた複眼撮像系の略構成図である。

【0029】この複眼撮像系は、図4の複眼撮像系の被写体側に、この複眼撮像系の基線長および輻輳角を調節するための反射光学系を設けたものである。この反射光学系は、可動ミラー10a、10bおよび固定ミラー11a、11bで構成され、図1の複眼撮像系の被写体側に、この複眼撮像系とは独立して設けられている。可動ミラー10aは、被写体からの光束を90度反射する位置に設けられ、固定ミラー11aは、可動ミラー10aで反射した光束を90度反射して、撮影レンズの光軸1a上に入射するよう設けられている。また、可動ミラー10bおよび固定ミラー11bは、中心軸8を対称軸として可動ミラー10aおよび固定ミラー11aと対称に設けられている。また、可動ミラー10a、10bは、被写体からの光束を反射する方向(基線方向)に対してそれぞれ移動可能で、ミラー中心部を回転の中心として回転自在に設けられている。

【0030】被写体からの光束は、可動ミラー10a、10bによって90度反射され、さらに固定ミラー11a、11bによって90度反射されて、それぞれ光軸1

a、1bに沿って凸レンズペア1に入射する。入射した光束は、凹レンズペア3および凸レンズペア4をそれぞれ通過して撮像素子5a、5b上に結像される。このとき、可動ミラー10a、10bを所定の角度まで回転させることにより撮像系の輻輳角を変更することができる。例えば、可動ミラー10aを反時計方向に角度 θ だけ回転し、可動ミラー10bを時計方向に角度 θ だけ回転すると、輻輳角を 2θ 大きくすることができ、それぞれのミラーを逆方向に角度 θ だけ回転すれば 2θ 小さくすることができる。他方、可動ミラー10a、10bを撮像系の基線方向に移動させることによって、基線長を変更することができる。ここで、可動ミラー10a、10bを基線方向に対して互いの間隔を狭くするよう移動すると、撮影レンズを移動させることなく基線長を小さくでき、反対に互いの間隔を広くするよう移動すると基線長を大きくできる。

【0031】図6は、本発明の第4実施例のプリズム系を有する複眼撮像系の略構成図である。

【0032】この複眼撮像系は、図1の複眼撮像系の被写体側にプリズム系が備えられたものである。このプリズム系では、平行平板となるよう二枚のプリズムで構成されたくさび型プリズム12a、13aおよび12b、13bが、光軸1a、1b上にそれぞれ設けられている。ここで、プリズム12a、13bは、光軸1aを中心軸として回転自在に設けられている。同様に、プリズム12b、13bも回転自在に設けられている。

【0033】被写体からの光束は、プリズム12a、13aを順次通過して光軸1aに沿って凸レンズペア2に入射する。入射した光束は、凹レンズペア3および凸レンズペア4を順次通過して撮像素子5a上に結像する。プリズム12b、13bを通過した光束も同様に撮像素子5b上に結像する。このとき、二枚のプリズムはそれぞれ同一のものを平行平板となるよう配置されている。そのため、それぞれのプリズムに入射した光束は、プリズムを屈折することなく直進し、必然的に輻輳角はゼロの複眼撮像系が得られる。ここで、複眼撮像系の輻輳角を変える場合は、前側プリズム12aを、この装置を正面方向から見て時計方向に、後側プリズム13aを反時計方向にそれぞれ角度 θ だけ回転させ、同様に、前側プリズム12b、を反時計方向に、後側プリズム13bを時計方向にそれぞれ角度 θ だけ回転させると、輻輳角 2θ の複眼撮像系が得られる。以上のように、それぞれのプリズムを回転させることによって、複眼撮像系の輻輳角を所望する角度に変更することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の複眼撮像系を用いれば、撮影レンズは曲率半径および肉厚が同一の二枚のレンズが一体成型されたレンズペアを複数枚用いて構成されるため、レンズの製造・組み立てはレンズペアごとに行なわれる。したがって、二つの撮影レンズ

11

を別々に製造する必要がなくなり、レンズの製造・組み立て時に生じるレンズのバラツキによる各撮影レンズ間の撮影光量および撮影倍率の変動は軽減される。

【0035】また、レンズペアの平行偏心による画像のズレは、撮像面上で同一量だけ同一方向に生じるため、画像処理段階で簡単に補正することができる。

【0036】さらに、ズームングやフォーカシングの際のレンズペアの移動によって生じるレンズペアの傾き偏心は、このレンズペアの移動がレンズペアの中央部分を駆動部分として行なわれるため、レンズペアの中心部分を基準とした傾きによって発生する。しかも、この傾き偏心による画像のズレは、撮像面上でそれぞれ同一方向に生じるため、画像処理上で簡単に補正することができる。また、レンズペアを移動自在に係合するガイドバーを設けたことによって、レンズペアの平行偏心を防止することができる。

【0037】この複眼撮像系の基線長および輻輳角の変更は、撮影レンズとは別に基線長・輻輳角変更手段として反射光学系が設けられているため、この反射光学系を所定の範囲移動・回転させれば、撮影レンズを移動させることなく簡単に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の複眼撮像系で、(a)は複眼撮像系の主要構成部を表す略断面図、(b)は複眼撮像系の正面図

【図2】曲率半径・肉厚が同一の二枚のレンズが一体成型された凸レンズペア2の略断面図

【図3】(a)は複眼撮像系のレンズペアの平行偏心を

12

表す図、(b)はレンズペアの傾き偏心を表す図

【図4】本発明の第2実施例のズーム機構およびフォーカシング機構が設けられた複眼撮像系で、(a)は複眼撮像系の略構成図、(b)は複眼撮像系の正面図、(c)は(b)の駆動シャフトを縦に並べた図

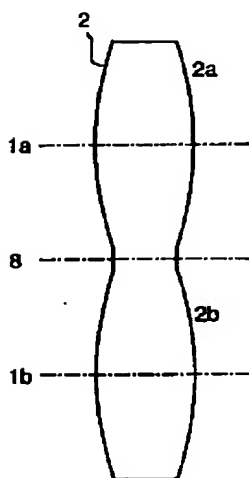
【図5】本発明の第3実施例の反射光学系を設けた複眼撮像系の略構成図

【図6】本発明の第4実施例のプリズム系を有する複眼撮像系の略構成図

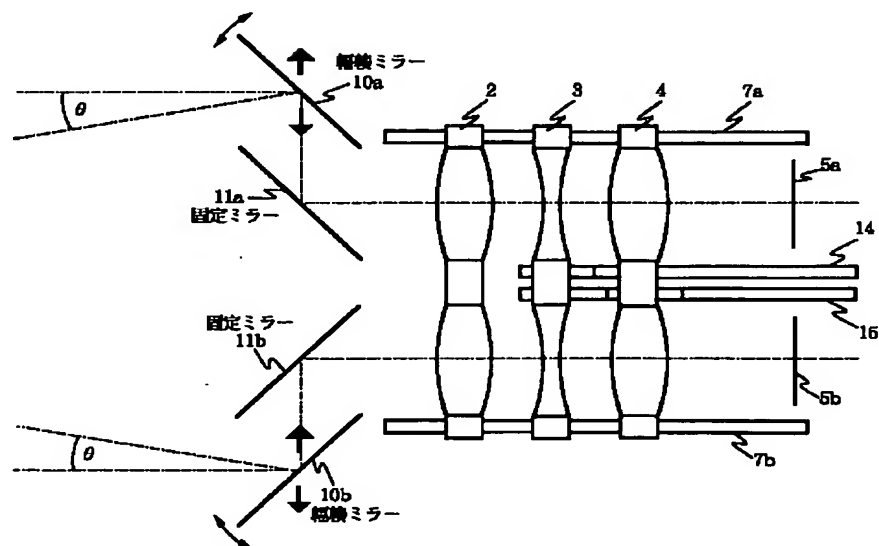
【符号の説明】

- 1 a、1 b 光軸
- 2、4 凸レンズペア
- 3 凹レンズペア
- 5 a、5 b 撮像素子
- 6 駆動シャフト
- 7 a、7 b ガイドバー
- 8 中心軸
- 9 レンズ保持部材
- 10 a、10 b 輻輳ミラー
- 11 a、11 b 固定ミラー
- 12 a、12 b 前側プリズム
- 13 a、13 b 後側プリズム
- 14 ズームレンズ駆動シャフト
- 15 フォーカスレンズ駆動シャフト
- 61 シャフト穴
- 71 a、71 b ガイドバー穴
- 141 a ズームシャフト穴
- 151 b フォーカスシャフト穴

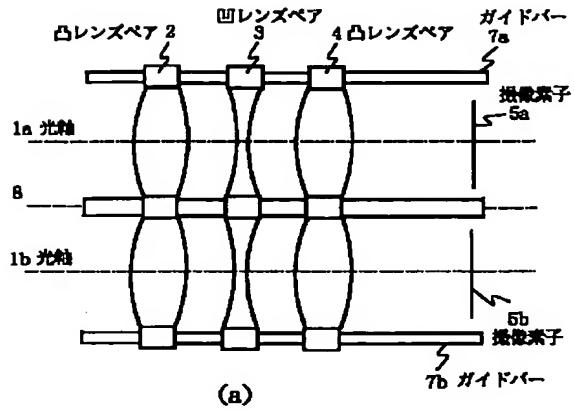
【図2】



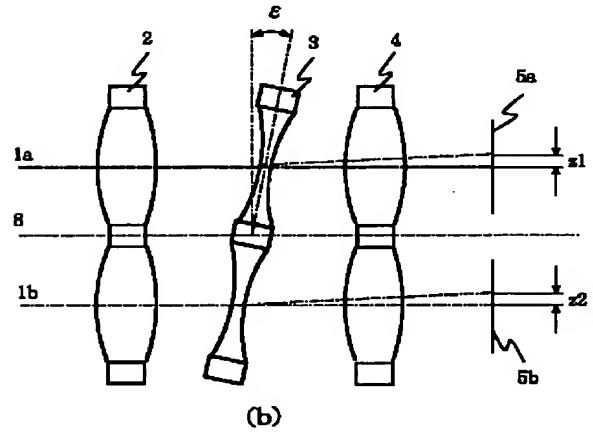
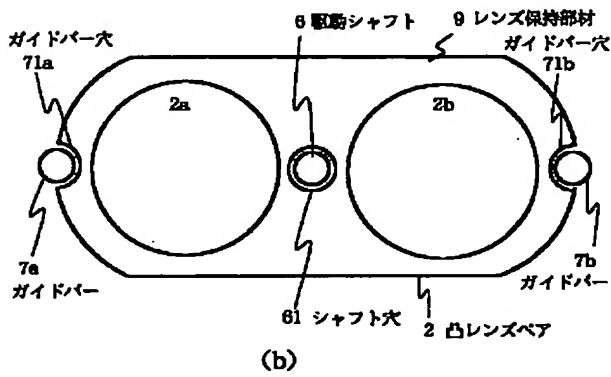
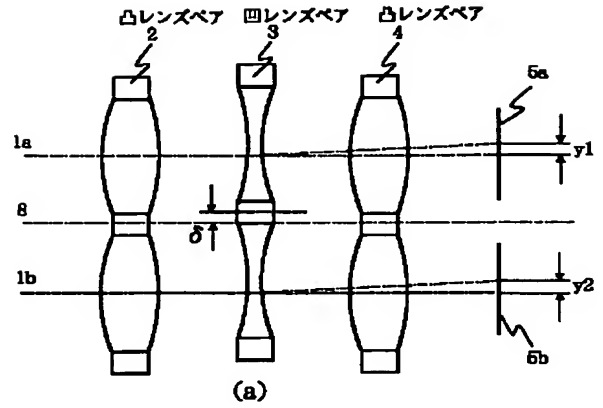
【図5】



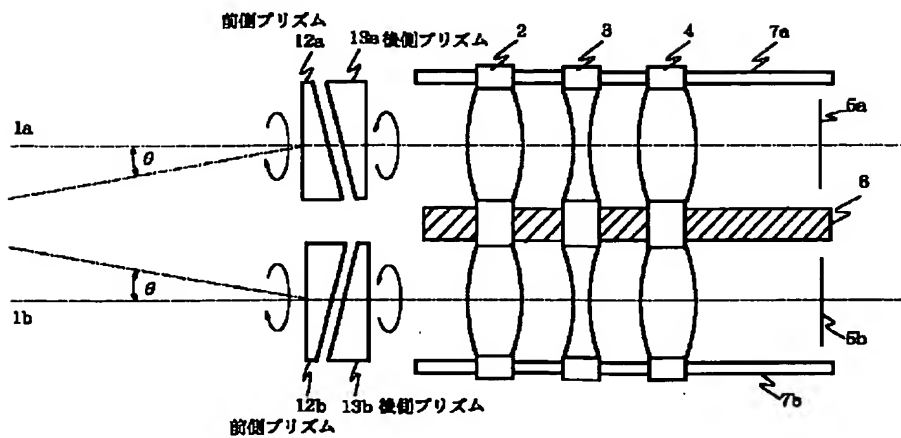
【図1】



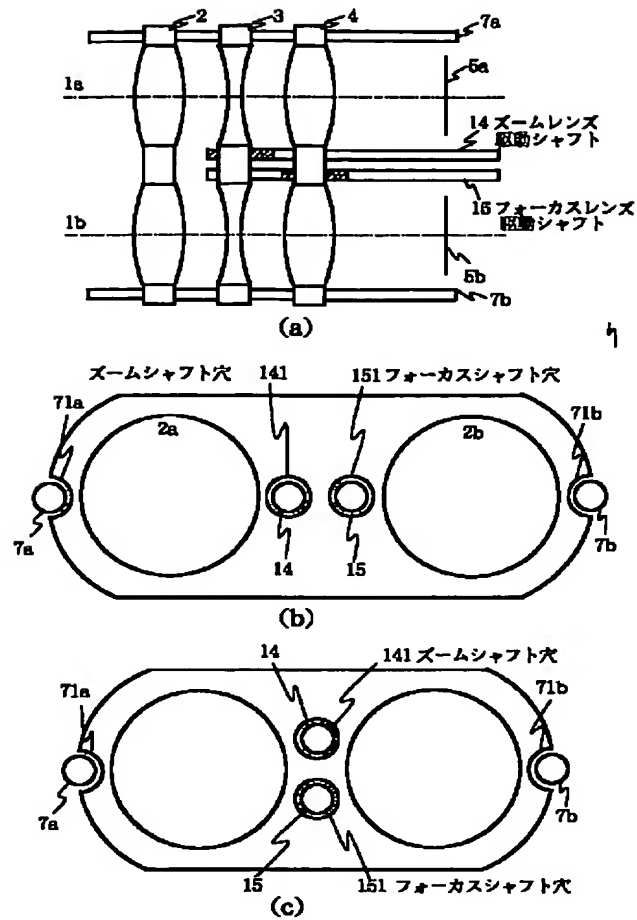
【図3】



【図6】



【図4】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平4-197339 (JP, A)
 特開 昭50-23632 (JP, A)
 特開 平5-289171 (JP, A)
 特開 昭48-58849 (JP, A)
 実開 昭51-92138 (JP, U)
 実開 平4-98014 (JP, U)
 実開 昭60-161314 (JP, U)
 実開 昭63-199216 (JP, U)
 実公 昭53-50447 (JP, Y1)
 実公 昭30-13864 (JP, Y1)
 実公 昭39-29378 (JP, Y1)
 実公 昭45-27645 (JP, Y1)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)
 G03B 35/08
 H04N 13/00
 G02B 21/20
 G02B 7/02 - 7/105
 G02B 7/12 - 7/16